

# 우리나라 우주 개발의 장기 비전과 국가정책 방향

항공우주연구소 편

## 〈 목 차 〉

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| I. 우주개발의 장기비전      | III. 우주개발의 국가정책 방향   |
| II. 우주개발의 분야별 장기비전 | IV. 우주개발 투자확대 및 기술협력 |

## I. 우주개발의 장기비전

### 가. 장기비전 수립의 의의

일반적으로 비전이란 물론 구체성이라는 측면에서 계획과는 커다란 차이를 갖는다. 그래서 달성을 위한 의지의 강도에 있어서 계획보다 약한 비전의 필요성이나 용도에 관하여 의문을 가지는 경우가 많이 있다. 그러나 새로운 21세기를 향하면서 불확실성이 높아지고 있는 상황에서 가능한 한 정보부족으로 인한 시장실패와 그에 따른 자원활용의 비효율의 여지를 줄이기 위한 비전의 역할과 중요성은 크게 강조되어야 할 것이다. 우리나라 우주개발에 대한 장기 비전이 우리나라 우주산업의 장래에 대한 의사결정에 관한 것이라면, 장래의 행동을 지향시키는 목표나 원칙으로서 우리나라 우주산업의 향후 선택을 규정할 것이라는 의미에서 자기실현성(self-fulfillment)의 의미를 이 장기 비전에 대하여 부여할 수 있게 된다.

현재 뿐만 아니라 특히 미래에 대한 정보가 불완전한 상황에서는 시장기구가 효율적으로 작용하지 못함으로 시장의 실패가 초래되게 된다. 비전 수립은 이러한 시장실패의 여지를 줄임으로써 국가적 자원활용의 효율성을 높이는 것이다. 우주산업과 같이 이제 겨우 생성 단계에 있는 경우에는 수요, 공급, 기술, 가격 등에 관한 유용한 정보가 제시되게 되면 그 산업에 종사하는 주체들이 갖게 되는 장래의

환경에 대한 불확실성이 크게 줄어들 수 있게 되고 사업전략 결정에 상호적합성이 높아지게 되고 또 그를 통해 미래에 대한 예측의 자기실현성이 높아질 수 있게 되는 것이다.

뿐만 아니라, 정부가 정책을 통하여 자원배분에 커다란 영향을 미치는 초기 성장산업에 있어서는 정부의 장래의 의사결정이 그 산업에 종사하는 기업의 장래의 의사결정과 중요한 상호작용을 하게 된다. 우리나라 우주산업이 미래에 어떻게 변화하여 갈 것인가에 대한 정보는 정부가 자신이 통제하는 정책수단을 어떻게 사용할 것인가에 대한 정부의 의사결정에 유익한 정보가 되며, 동시에 정부의 미래의 행동에 관한 정보는 기업의 경영의사결정에 유익한 정보가 된다. 따라서 우주개발 분야에서와 같이 정부부문이 비전 수립에 포함되는 정도가 큰 부문일수록 당해 산업발전을 위한 비전의 수립은 자기실현성을 그만큼 더 높아지게 한다.

## 나. 우주산업의 발전 가능성

향후 우리나라의 우주산업에 대한 수요는 소득수준의 증가, 경제발전의 지속, 우주과학기술에 대한 연구노력, 환경오염 방지, 과학영농을 위한 기상관측, 자원탐사를 비롯한 다양한 필요성 및 요인에 따라 매우 큰 폭으로 증가할 것으로 전망되고 있다. 그런데 우주산업의 발전 정도는 다른 국가에서 보는 바와 같이 통신·방송 분야 등 일부 분야를 제외하고는 투자자금 회수의 어려움으로 인하여 민간기업의 자발적 참여가 매우 어렵기 때문에 주로 정부의 육성외지 및 그에 따른 투자 규모에 크게 의존하고 있다. 따라서 우리 정부가 우주산업 발전의 필요성을 인식하고 강력한 우주개발 및 육성외지를 가질 경우, 그에 비례해서 우리나라 우주산업의 발전 가능성은 상당히 높다고 판단된다.

또한 향후에도 우리 경제의 지속적 발전에 따라 산업활동의 증가, 국제간 업무 교류의 증대, 그리고 국민소득의 증가 등은 우리나라 우주산업의 상업화를 크게 단축시킬 수 있는 긍정적인 요인으로 작용할 것이다. 특히 소득증가에 따른 HDTV와 유선방송에 대한 수요 증대, 해외여행 확대에 따른 통신수요 증가, 휴대폰과 카폰 사용의 대중화 등은 방송·통신위성에 대한 수요 증가의 기폭제 역할을 할 것이다. 또한 경제의 세계화에 따른 국내 대기업들의 해외투자 급증 및 해외 현지기업 설립 활성화, 외국기업과의 협력 증대는 각종 업무용 통신수요를 대폭 증가시킬 것으로 예상되고 있다. 특히 최근 정부가 적극 추진하고 있는 세계화 전략은 현재 고임금, 고금리, 고지가, 원화절상에 따른 원가부담이 높은 국내 기업들에게 해외 현

지공장 설립의 훌륭한 유인요인으로 작용할 것인데, 이와 관련한 국제간 통신수요는 우주산업 발전을 본격화시키는 견인차가 될 것으로 기대되고 있다.

실제로 우리나라의 국제전화 사용량의 50% 이상이 인공위성을 통한 통신량으로 추정되고 있고, 또한 국제전화 사용량의 연평균 신장률은 1990년대에 들어선 이후 20%를 초과하는 높은 증가추세에 있다. 한국통신에 따르면, 현재 1조원에 달하고 있는 국제 통신시장 규모가 2000년에는 2조원을 크게 상회할 것으로 전망하고 있다. 그리고 국내 이동통신 사용자들의 국제 해상통신위성을 이용한 통신량도 급증하고 있는 상황이다. 이와 같은 국제 통신수요의 증가추세는 앞에서 본 여러 가지 요인들로 인해 향후에도 지속될 것으로 예상되고 있다.

이러한 수요증가 요인들과 함께 우리 정부의 우주산업 육성의지가 상당히 높을 경우 향후 1995~2015년까지 국내 위성수요는 최대 32개 정도로 추정되고 있다. 먼저 용도별 수요대수를 보면 방송통신위성이 8~10개, 관측위성이 4~5개, 기상위성이 4~5개, 과학·기술위성이 5~7개, 그리고 기타가 4~5개 정도 발생할 것으로 전망되고 있다.

이러한 전망은 향후 우리 정부의 우주산업 육성의지가 일본에 버금갈 정도로 강력할 것이라는 것을 전제로 하고 있는 것이다. 일본은 1970년 최초의 인공위성을 발사한 이후 1990년까지 20년간 총 43개를 발사하여 연평균 2.05개를 기록하였으며, 특히 1986~1990년에는 연평균 3.2개의 높은 실적을 기록한 바 있다. 우리나라 대부분의 산업이 일본과 비슷한 유형으로 발전하고 있다는 점을 감안해 볼 때, 국내의 인공위성 연평균 수요규모는 약 1.2~1.5대 규모로 예상되며, 특히 2011~2015년 기간은 연평균 1.6~2.0대의 높은 인공위성에 대한 수요가 발생할 것으로 전망된다.

〈표-1〉 우리나라 인공위성\* 장기 수요전망

구 분	1995~2000	2001~2010	2011~2015	계**
대 수	2	15~18	8~12	25~32

자료 : KIET

주 : \* 2006년 이후 과학위성 개발 포함

\*\* 국제공동위성 5개 포함

한편 발사체산업은 인공위성산업의 발전과 동반하여 성장할 것으로 전망되고 있다. 그러나 선진국들이 발사체 핵심기술의 이전을 기피함에 따라 기술습득의 어려

움을 겪을 것으로 예상되며, 독자적인 발사능력을 갖추는 시기는 2000년대 중반 이후일 것으로 보인다. 따라서 국내 발사체 수요는 인공위성 수요와 비슷한 25~32대 정도가 될 것이나, 2000년대 중반부터 시작될 것으로 예상되는 국내개발을 통한 국내 생산대수는 10~15대 정도가 될 것으로 보인다.

지상지원설비산업에서도 역시 향후 인공위성 발사 및 방송·통신산업 발달과 동반성장할 것으로 보이는데, 특히 지상국 및 방송·통신관련 수신기기 등의 수요가 대폭 확대될 것으로 전망되고 있다. 지상국, 관제국 등 지상설비는 초기의 대규모 투자 이후에는 큰 변화가 없을 것으로 예상되지만 위성 수신용 TV 안테나, VSAT 등은 소득증가와 산업활동 증가에 따라 수요가 크게 증가할 것으로 보인다.

또한 2000년대 이후에는 선진국 및 주변국과의 협력강화로 우주정거장, 지역 위성개발 등 대형사업에 공동참여방식으로 세계시장에 진입할 수 있을 것으로 예상된다. 특히 저궤도 위성에 의한 이동통신산업이 대폭 성장할 것이 기대됨에 따라 저궤도위성에 대해 국가간 산업협력을 통한 개발사업이 크게 증가할 전망이다.

이러한 성장요인들을 종합하면 1995~2015년 기간 동안이 국내 우주산업의 시장규모는 최대 16조 2,310억원에 달할 것으로 전망된다.

〈표-2〉 국내 우주시장 종합 전망 (1995~2015)

(단위: 억원)

	1995~2000	2001~2010	2011~2015	계
인공위성	2,204*	13,500~16,200	7,200~10,800	22,940~29,240
발사체	1,070*	12,000~14,400	6,400~9,600	19,470~25,070
지원설비	8,960	54,000~64,800	28,800~43,200	91,760~108,000
계	12,270	79,500~95,400	42,400~63,600	134,170~162,310

자료 : KIET

주 : \*는 무궁화위성, 다목적 실용위성 예산포함

인공위성시장의 경우 이 기간동안 최대 32개의 위성 수요발생으로 약 2조 9,240억원의 시장규모가 예상되는 가운데 전체 우주시장의 약 18%를 차지할 것으로 예상되고 있고, 발사체시장은 최대 32개의 발사체 수요발생으로 약 2조 5,070억원의 시장규모가 예상되는 가운데 전체시장의 약 15.4%를 점유할 것으로 기대된다. 지상지원설비시장은 총 10조 8,000억원으로 최대의 시장규모를 기록할 것으로 전망되고 있다.

## II. 우주개발의 분야별 장기 비전

### 가. 통신방송 위성군

통신방송위성 분야에서는 현재 추진 중에 있는 무궁화호 이후의 차세대 통신방송위성을 시리즈화하는 국내개발이 계획되고 있는데, 이 분야의 기술, 부품 개발용으로 시험위성도 개발될 것이다. 앞으로 2015년까지 무궁화 4호와 5호가 그리고 2015년까지 무궁화 6호가 발사될 예정이다.

이러한 일련의 통신방송위성의 개발을 통하여 2000년까지 위성 BUS시스템 및 서브시스템 설계, 제작, 시험기반 기술 등 통신방송위성 기반기술의 확보가 기대되고 있다. 2010년까지는 위성부품의 국산화 개발, 시스템의 개념 설계, 조립, 시험 등에 국내기술이 참여함으로써 무궁화 4호, 5호 위성의 국제 공동개발 단계로의 발전이 기대되고 있다. 그리고 2015년까지는 무궁화 6호 위성을 독자적으로 개발하고, 위성부품의 국산화율을 제고하는 한편 전체 시스템의 설계, 조립 및 시험 등을 국내기술이 주도하는 등 통신방송위성 기술의 자립 및 고도화가 기대되고 있다.

### 나. 다목적 실용위성군

다목적 실용위성 및 후속위성 분야는 기상, 관측, 정밀탐사 등 공공목적의 수요 충족과 위성기술 기반축적을 지향하기 위해 정부에 의해 집중적으로 육성되고 있는 분야이다.

정부는 현재 추진 중에 있는 다목적 실용위성 개발사업을 계속 발전시켜 후속 시리즈로 연결시킴으로써 앞으로 수요의 급증이 예상되고 있는 지상관측 및 해양탐사 등을 위한 저궤도 위성을 개발하고자 하고 있다. 우리나라는 2015년까지 총 7기의 위성을 개발할 전망이다. 우선 1999년에 지상관측/해양탐사를 위한 국제협력개발위성 1호(KOMPSAT)를 발사한 후 곧 바로 국내 주도로 2호기를 개발하여 2002년에 발사할 예정이다.

그리고 2005년에는 동북아 관측 위성이 발사되고, 2008년에는 기상/해양탐사를 위한 5호기가 국제협력으로 개발되는 한편 2011년에는 국내개발로 동북아 관측위성이 개발되고, 2014년에는 동북아 기상관측/환경감시를 위한 6호기가 개발되고, 2016년에는 국내 주도로 정밀탐사를 위한 7호기가 발사될 예정이다.

## 다. 과학위성군

증가하고 있는 우주기술 인력수요에 대비하는 동시에 위성기술의 선행연구를 위해 학계 주도하에 적정규모의 범위에서 과학위성의 개발은 앞으로도 총 7기가 추진될 예정이다. 1990년대 말까지는 인력양성과 기초기술 습득에 주안점이 두어져 1998년에 우리별 3호가 발사될 것이며, 2000년대에 들어서는 과학실험 위성의 개발이 이루어지고 2011년 이후에는 우주환경 등 우주과학 위성 연구가 수행될 것이다. 이에 따라 과학위성 1호가 2001년에 개발에 나서며 4년마다 1기씩 개발이 추가됨으로서 2016년에는 과학위성 6호가 개발될 것이다.

## 라. 위성발사체

인공위성을 정해진 궤도에 진입시키기 위한 수송수단으로서 그 중요성이 매우 큰 발사체 개발능력을 조기에 확보하지 못할 경우 발사체가 갖는 양면성 때문에 점점 더 독자개발의 어려움은 가중되게 된다. 따라서 늦어도 2002년까지는 3단형 과학로켓의 개발이 이루어져야 할 것이며, 곧이어 저궤도 발사체 1호가 2006년까지 개발되어야 한다. 이들 개발이 성공하게 되면 저궤도 발사체 2호, 3호, 4호는 각각 2010년, 2013년, 2016년에 성공적으로 개발되게 될 것이다. 이 경우 우리나라는 저궤도 우주발사체의 실용화 및 성능향상 단계에 진입하게 될 것이다.

## 마. 기타

이상에서 살펴본 위성체 및 발사체 분야에서의 우리나라 우주개발의 단계별 비전 이외에 위성용 다채널 카메라의 경우는 2002년에 MSC-1호기가 그리고 2005년에는 MSC-2호기가 개발될 것이다. 그리고 원격탐사기술 분야에서는 국책사업 1기가 1999년에, 국책사업 2기가 2002년에 각각 개발될 것이다. 특히 앞으로 설립될 원격탐사센터(RSC: Remote Sensing Center)는 national focal point의 역할을 하게 될 것이다. RSC는 원격탐사 관련 분야의 발전 계획을 수립하고 국제 DB 및 Network을 구성하며, 각종 위성의 데이터 수집 및 처리, 분석 및 기술지원, 관리 및 배포, 인적자원의 교육 및 훈련 기능 등을 수행하게 될 것이다.

### Ⅲ. 우주개발의 국가정책 방향

#### 가. 기본방향

향후 21세기는 국가경쟁력을 결정 짓는 요소로서 정보선점이 중요한 역할을 담당할 것으로 보여진다. 따라서 세계각국은 비교우위 강화를 위해 통신위성개발같은 첨단기술이 결집된 고부가가치산업 위주로 산업구조 조정을 강화하고 있다. 그러나 현재 우리의 우주산업 수준은 유아단계에 머무르고 있어 최근 들어 급속한 성장세를 보이고 있는 우주산업 수요부분의 욕구에 부응하지 못하고 있으며 이를 전량 수입하거나 외국에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 현시점에서 우주산업을 육성하지 못하고 외국에 의존할 경우 우주산업 자체의 종속뿐만 아니라 관련 이용업체의 기술발전도 저해되어 결과적으로 전 산업의 낙후를 초래하는 결과를 낳을 가능성을 배제할 수 없다. 이에 따라 체계적이고 종합적인 장기계획하에 우주산업을 발전·육성시켜야 할 것이다.

우주개발의 기본방향으로는 첫째, 우주산업개발은 이용산업간의 밀접한 연계하에 추진되어야 한다. 우주개발이 우리 실생활에 직접 연계될 수 있는 실용주의적 방향하에서 우주산업의 기반을 조성해 나가야 할 것이다.

둘째, 중간전입 전략을 적극 활용하여 다목적 실용위성 등 저궤도 위성체, 전자광학(E/O), 각종 탐사용센서(SAR등) 등 우리 여건에 맞는 집중육성분야를 선정하여 최단시일 내에 세계 일류수준 달성을 도모하여야 한다.

셋째, 국제협력산업에 대한 적극적 참여와 공동연구를 통해 경제적으로 선진기술의 조기습득을 추진해야한다. 아울러 2000년대 우주산업 세계 10위권 진입을 우주개발의 국가적 정책목표로 삼아야 하고, 저궤도 위성의 독자개발 및 자력발사를 우주개발계획의 최우선사업으로 추진하여야 한다.

#### 나. 부처간 역할분담 및 종합조정

과거의 과학기술정책은 과학기술처의 중앙집중적인 의사결정에 따라 집행되었으나 이러한 정책으로는 과학기술의 최대 수요자인 기업의 요구에는 부응하기 어려운 점이 있어 왔다. 이러한 Top-down 방식 정책의 한계를 벗어나기 위하여, 앞으로의 우주개발정책은 공급자 중심의 정책과 수요자 중심의 정책이 적절한 조화를 이루어야 하며, 산·학협동의 원활화를 위하여 교육정책과도 연계되어야 한다.

또한 각 부처간에 중복되는 정책, 혹은 부처이기주의로 인한 영역다툼과 같은

비효율성을 제거하기 위해서는 모든 정책들을 통합·조정하는 기구가 필요하다.

따라서 국가 우주기술개발을 효율적으로 수행하기 위해서 국가적 차원에서 관련 부처간의 역할 등을 종합조정할 수 있는 국가 우주개발 총괄기구를 설치·운영하여 국가적 대형산업과 연계되도록 하여야 할 것이다.

또한 이러한 기구를 통하여 단기성 산업기술 중 취약기술 부문과 장기적으로 국가적 차원에서 다루어야 할 첨단기술을 구분하여 국가 과학기술 종합계획의 일환으로 우주개발계획을 지속적으로 추진하여야 한다.

우주기술 관련 부처는 우주기술 개발부처와 우주기술 이용부처로 크게 양분할 수 있는데, 각 정부부처간 역할분담에 있어 과학기술처 및 통상산업부는 우주기술의 개발을 담당하고, 정보통신부, 건설교통부, 농림수산부, 환경부 등은 우주기술을 이용하여 각 부처의 업무에 활용하도록 하여야 한다. 이러한 역할분담의 전제하에 중장기계획에 대한 부처별 세부실천계획의 수립과 집행이 이루어져야 할 것이다.

## 다. 기술교류 촉진방안(연구소간 역할분담)

우주기술의 개발을 위해서는 대규모의 연구인력과 자본이 요구되기 때문에 일국의 연구개발 체제의 효율성 여부가 기술개발의 효율성을 좌우한다. 따라서 국가차원의 연구개발 체제를 일원화시킴으로써 고급인력 및 투자의 분산·중복을 방지하고 기술·시설 및 개발사업에 대한 탄력성을 확보할 수 있다.

우주기술은 항공우주, 기계, 전기전자, 소재 등 많은 분야의 기술과 연계되어 있고 그 활용분야가 순수과학에서 방송, 통신, 일기예보, 환경감시, 조난구조 등 매우 광범위하다. 따라서 연구소간의 역할이 효율적으로 분담되지 않으면 중복투자가 우려되고 인적·물적자원의 효율적 이용을 저해 받는다.

우주개발 초창기인 현 진입단계에서는 인위적인 역할조정보다는 현재 수행되고 있는 역할을 중심으로 기반기술의 축적에 주력하여야 할 것이다. 하지만 연구기관과의 원활한 업무협조와 기술개발의 협력 체제는 정착되어야 한다. 이를 위해서는 기술개발그룹의 연구소 중 국가의 우주개발을 총괄하는 전문연구기관을 중심으로 이용그룹의 연구소가 연계하여 기술개발을 추진하여야 한다.

발전단계에서는 앞서 언급한 국가우주개발 총괄기구를 중심으로 국가적 차원에서 우주개발에 대한 효율적인 투자와 기술개발 성과의 극대화를 위한 연구소간 역할분담의 재조정이 요구될 수 있을 것이다. 이때 기술개발 연구소 또는 이용분야 연구소간의 분야별 통합 등을 검토할 수 있다.



본격추진 단계에서는 미국의 NASA와 같은 국가적 대규모 연구소의 설립 등을 검토할 수 있을 것이다.

우주산업관련 국내 연구기관 현황은 <표-3>에 나타나 있다.

**<표-3> 우주산업관련 국내연구기관 현황**

연구기관	관련기술	주요기술	실적
항공우주연구소	위성분야 발사체분야	· 위성체 BUS설계 및 해석기술 - 위성 구조체 해석기술 - 자세제어 시뮬레이션 기술 · 소형발사체 개발	· 무궁화 위성BUS 설계 및 서브시스템 연구수행중 · 우리별2호 구조 제작 및 우주환경 시험수행 · 과학1,2호 발사
전자통신연구소	위성통신분야	· 통신위성을 이용한 정보의 송수신 처리	· 무궁화 위성 통신탑 재체 설계 및 통신망 기술 연구수행 중
국방과학연구소	발사체분야	· 소형발사체 개발능력보유	-
천문대	위성추적분야	· 궤도추적 및 GPS 수신기 S/W개발기술	-
시스템공학연구소	위성원격탐사분야	· 원격탐사 데이터 처리기술	-
표준연구소	구조, 환경시험	· 위성구조물 및 탑재물 시험	-
KAIST 인공위성 연구센터(학계)	위성분야	· 과학실험위성 설계 및 조립	우리별 1.2호 발사

### 라. 산업화 촉진방안( 민간기업 참여증대 및 기술이전)

우주산업은 대규모 정부 주도의 사업이기 때문에 기술개발의 효율화 및 목표달성의 극대화를 위해서는 민간기업 참여증대 및 기술이전이 체계적으로 이루어져야 한다.

우주산업이 초기에는 국가 주도로 이루어지고 있어 국가의 감독을 받는 정부출연기관이 중심적인 역할을 하고 있다. 따라서 여기에 기업체가 연계하는 방향으로 우주개발을 추진하여야 한다.

즉, 정부출연 연구기관은 체계개발 및 설계, 선행연구를 수행하고, 민간기업은 서브시스템 제작 및 설계, 산업기술의 실용화 등을 주임무로 하여야 한다.

민간기업은 기업체간에 과당경쟁 및 중복투지를 피하기 위해 각 분야별로 전문업체를 추천하는 것이 바람직하며, 각 전문 분야별 부품 및 부분체의 설계, 제작, 조립을 담당해야 한다. 이와 더불어 부분체의 시험 및 품질인증 체계구축이 요구된다.

전문업체로 선정될 경우에는 공통된 기술성격을 가진 다른 품목의 시장참여시 특권을 주는 방법 등도 고려되어야 하는데, 이는 기술참여에서 발생가능한 경제적 손실의 보상뿐만 아니라 우주환경에서의 특수한 사정 때문에, 비록 같은 이름을 가진 항목이라 할지라도 지상용과 우주용이 때로는 기술이 현격한 차이를 보이기 때문이다.

〈표-4〉 국내 우주산업관련 주요업체 현황

기업체	인력(명)	자산(억원)	현황	향후계획	비고
금성정밀	1,329	-	- 항공전자, 통신, 레이더. 유도 무기의 사업영역	- 탐지 레이더, UHF/VHF Tractical Radio. 탐지장치 등의 부문	- Avonics, Missile System, 우주분야의 품질인증체계 기능
금성정보통신	40	-	- 무궁화호 위성 지상국 관련 TT&C H/W일부 제작참여	- 지상국 계획 및 위성체 부품조립	- 무궁화통신 방송위성의 수주액: 146萬,7,000\$
대우중공업	8,945	6,331	- 과학로켓트 기체부제작 - 위성체, 복합체, 구조물개발 - 과학로켓트 Nozzle개발 - 태양전지판 전개장치,개발	- 다목적 실용위성개발 사업참여 - 2세대 Koreasat 제작참여 - 중형로켓트 Control Technology 확보	- 항공부문의 품질인증체계구축 (예: MIL-Q-9858A)
대한항공	13,300	4,533	- 무궁화호 위성구조물 제작 - 태양전지판 구조물제작 - 안테나 설계기술 인력지원 - 인공위성 특수 컨테이너 제작	- 위성관련사업 (구조물, 열제어 시스템, ACOS, 발사체)	MIL-Q-9858A, MIL-STD-45662, Aerospatial QQG-4등의 품질인증 체계구축 - 무궁화통신방송 위성의 수주액 (132만\$)

기업체	인력(명)	자산(억원)	현황	향후계획	비고
삼성항공	5,180	7,955	- 우리별 2호 본체구조물 제작 - 무궁화호사업, OJT참여	- 인공위성 시스템 개발계획	MIL-Q-9858A품 질인증 체계
세광세라믹	50	2	- 세라믹이용 Resonator, Filter제작	-	공정자체가 인적경험에 의한 QC체계
은유항공	52	25	- 태양전지판전개 장치제작 - Aircraft Tooling 설계,제작-Metal, Composite Material 취급	-	- MIL-Q-9858A 품질인증 체계 준용
한국리튼	180	N/A	- IMU제작 - Control Board용 EMI	-	- MIL-Q-9858A/ ISO 9000적용
한라중공업	25	N/A	- 무궁화호 위성버스 및 탑재체 Adapter제작참여	- 다목적 실용위성 사업참여 - 해외 위성업체와 공동제작 계약 추진	- Pressure Vessel 및 Power Boiler에 대한 ASME 인증체계 인정 - 무궁화통신방송 위성,수주액 (117만\$)
현대정공	9,530	14,620	-	- 우주시스템 생산/시험시설 투자 - 해외업체와 공동개발 - BUS구조물 및 추력기 설계 및 시험능력 배양	
현대전자	11,515	15,939	- 보은 지구국 제작경험 - GPS제작 - VSAT	- 위성체 통신장치 - 위성체 자세제어 - 위성체 전력장치	-

## IV. 우주개발 투자확대 및 기술협력

### 가. 우주개발 투자확대 및 인력양성

우주개발은 위성체, 발사체, 이용 등 거대한 시스템이므로 그 개발·제조에 오랜 기간이 소요되며, 또한 방대한 자금이 필요하게 된다. 따라서 어떠한 나라든 우주개발의 대부분 예산을 정부예산에 의존하고 있다.

우주산업은 산업의 특성상 초기 육성기간은 산업체 수익사업으로 전개될 수 없으므로, 정부예산에 의한 사업추진이 불가피하다. 외국의 경우에도 우주개발 프로그램은 모두 정부사업이며, 최근 들어 통신·방송위성 등 극히 제한된 분야에 한해 민간사업이 추진되고 있을 뿐이다. 더욱이 우리나라와 같이 우주산업이 초창기에 있는 경우에는 이러한 필요성이 더욱 절박하며, 정부사업의 추진 시에도 정부지원 예산의 회수를 전제로 하지 않는 정부출현 혹은 투자사업으로 추진되어야 하는 것이 필수적 요소이다.

또한 정부예산의 효율적 관리와 중복투자 방지를 위해서는 국가전문기관 중심으로 집행되어야 할 것이다. 미국의 경우에도 공공부문의 모든 우주산업은 NASA(항공우주국)중심으로 운영되고 있으며, 프랑스의 경우에는 CNES(국립우주연구센터), 일본의 경우에는 문부성 산하의 ISAS(우주과학연구소)와 총리부 산하의 특별법인인 NASDA(우주개발사업단)를 통해 계획되고 집행되고 있다.

우리나라의 경우 이제 막 우주개발에 진입하는 초기단계임을 감안하여 보다 적극적인 연구개발 투자가 요구된다. 따라서 향후 우리나라의 우주개발 투자는 최소 현수준의 우주개발 투자비율인 GDP의 0.035% 수준 이상은 되어야 할 것이다.

이러한 판단 아래 1995년의 추정 4570억불을 기준으로 향후 10년간 경제성장률 6%, 2006년 이후 10년간 경제성장률 5%를 적용할 때, 향후 20년간의 우주개발 투자소요는 4조 8천억원 수준으로 추정된다.

이러한 투자소요 규모는 국내 총생산 전망에 대한 현재의 연구개발 투자비율로서 최소한의 우주개발 투자이며, 더욱이 순수 정부예산이 아닌 민간부문의 투자까지 포함된 것이므로 타국가에 비해 우주개발 예산으로는 그 비중이 극히 낮은 수준이라고 볼 수 있다.

〈표-5〉 주요국의 우주산업 예산(1992)

		미 국	CIS	유 럽	일 본	중 국 <sup>1</sup>	기 타 <sup>2</sup>	계
예 산	군수	21,300	1,328	1,000	n.a	800	n.a	24,428
	민수	13,808	5,644	4,866	1,404	500	652	26,874
	계	35,108	6,972	5,866	1,404 <sup>3</sup>	1,300	652 <sup>3</sup>	51,302
비 중		68.4	13.6	11.4	2.7	2.5	1.3	100.0

자료 : Euroconsult, *World Space Industry Survey*, 1993

주 : 1) 추정치임

2) 캐나다, 브라질, 인도임.

3) 군수제외.

국내 주요기업의 우주관련 투자누계는 1994년 말까지 총 150억 5000만원 수준에 그치고 있다. 이 금액중 77.3%가 1994년 투자되어 우주산업이 초기단계임을 보여주고 있다. 이 기간동안 정부 지출누계를 보면 무궁화호 3,450억원, 우리별 200억원, 과학로켓트 30억원 등 약 3,680억이 지출되었다.

한편 1994년 말 현재 정부 연구기관을 포함한 국내 우주관련 총인력수는 약 840~880명으로 추정되고 있다. 이중 이용분야를 포함한 연구기관은 약 330~370명, 관련기업은 508명으로 기업들의 보유인력이 다소 높음을 알 수 있다.

〈표-6〉를 보면 국내 정부연구기관 중 보유인력수가 가장 많은 기관은 KARI, ETRI, ADD 등이다. 이들 연구기관들에 종사하는 인력은 국내 전체 연구기관 인

〈표-6〉 우주산업관련 국내 연구관련 인력현황(1994)

(단위: 명)

기 관 명	인 력	분 야
항공우주연구소	70~80	인공위성 연구센터
전자통신연구소	70	위 성 통 신
국방과학연구소	130~170	발 사 체
시스템공학연구소	20	위 성 탐 사
천 문 대	5	위 성 추 적
KAIST인공위성연구센터	25	인 공 위 성
표 준 연 구 소	10	시 험
합 계	330~380	

자료: 한국 항공우주연구소 조사자료, 1994

력의 80% 이상에 달하고 있어 국내 우주분야의 연구를 주도하고 있음을 알 수 있다. 특히 ADD의 우주분야 인력은 약 130~170명 정도로 추정되어 국내 최대를 자랑하고 있다.

또한 국내 주요기업의 우주관련 보유인력은 1994년 말 현재 508명으로 전년대비 6.5% 증가하였음을 알 수 있다. 이중 연구개발분야는 같은 기간동안 54.1%를 기록하여 가장 높은 증가세를 기록하고 있다.

〈표-7〉 국내 주요기업의 부문별 인력추이

(단위:명, %)

구 분	1992	1993(A)	1994(B)	증감(B/A)
일반관리	39	51	59	15.7
연구개발	70	109	168	54.1
기술직	81	102	86	-15.7
기 타	203	215	195	-19.3
계	393	477	508	6.5

자료: 항공우주산업진흥협회 조사자료, 1995

이에 비해 기술직 및 기타 인력은 같은 기간 동안 각각 15.7%, 19.3%의 감소를 보여 연구개발분야와 큰 대조를 보이고 있다. 이와 같이 부문별 인력의 증가 또는 감소가 크게 발생하고 있는 원인은 국내 주요 개발사업들이 종료되고 있거나 신규사업들이 창출되고 있는데 기인된다.

우리나라 우주개발의 원활한 추진을 위해서는 앞으로 비약적으로 증대하는 인력 수요에 대응해, 질적 양적인 면에서 소요인재의 양성, 확보가 절실히 요구된다. 특히 경험 있는 연구인력의 확보와 양성이 시급하며 항공우주공학뿐 아니라 전기·전자공학, 물리학, 천문학, 컴퓨터공학 등 다양한 분야의 인력을 확보하여 재교육 과정을 거쳐 우주관련분야에 활용토록 해야 할 것이다.

연구기관의 분석에 따르면 향후 20년 후인 2015년에는 우주분야에 4000명이 넘는 인력이 수요될 것으로 전망되고 있다.

## 나. 국제협력 방안 및 전략

우주산업은 타 산업과는 달리 국가간 협력이 보편화되어 있다. 그 이유는 우주산업시장 수요의 한계를 극복하고, 개발비용의 분산과 위험분담 그리고 자원의 효

유효적인 활용을 위해서이다.

우리나라는 그동안 기술도입을 통한 종속적 국제협력 관계를 형성해 왔으나, 21세기를 대비하기 위해서는 수평적 국제협력 관계로 그 위상을 제고시켜야 한다. 더우기 구소련 등 사회주의 국가의 붕괴에 따라 선진 우주기술의 유출이 활발해질 것으로 전망되고 있어 우리와 같은 후발 우주개발국의 기술획득에 호기가 되고 있다. 따라서 우주산업의 국제협력사업에 대한 정부의 자금지원 강화가 필요하며, 이를 위한 기금의 설치가 시급히 요청된다.

우주산업에 있어 최근의 국가간 협력 현황을 보면 <표-8>과 같다.

이 표를 보면 우주산업의 국가간 협력을 두가지 유형으로 구분할 수 있다. 먼저 상호협력에 의한 시장기회 확대를 위해 협력하는 것으로 미-유럽간에 이루어진 스페이스 시스템사(미)와 에어로 스페셜사(프), 알레라나사(이), DASA사(독) 등이 연합하여 유럽의 직접 방송위성 개발사업에 참여한 경우를 들 수 있다. 또다른 요인으로는 서방업체들이 기술면의 보완을 위해 러시아, 중국업체들과 협력하는 것으로서 서방업체들은 주로 낮은 비용으로 첨단기술을 입수하기 위해서이고, 구 사회주의 업체들은 낙후된 상업기술을 획득하기 위해 서방업체들과 상호 협력하는 경우이다.

우리나라 역시 다가오는 21C를 대비한 우주산업의 효율적인 육성과 국제경쟁력 확보를 위해서 국가간의 협력이 중요하며, 이를 효율적으로 추진하기 위해서는 국제협력 사업에 대한 정부의 자금지원 강화와 범국가적 우주산업 육성체제의 구축이 필수적이다.

#### 다. 우주개발 기반조성

향후 우리나라의 우주산업에 대한 수요는 소득수준의 증가, 경제발전의 지속, 우주과학 기술에 대한 연구노력, 환경오염방지, 과학영농을 위한 기상관측, 자원탐사를 비롯한 요인에 따라 크게 증가할 것으로 전망되고 있다. 그러나 국내 우주산업의 발전정도는 통신·방송분야 등 극히 일부분을 제외하고는 정부의 우주산업의지에 크게 의존하고 있는 실정이다. 따라서 정부의 우주산업 육성의지가 높을 경우 그 발전 가능성은 매우 큰 편이라고 판단된다.

향후에도 국제간의 업무교류 증대, 국민소득의 증가 등은 우주산업의 상업화를 크게 단속시킬 수 있는 긍정적인 요인으로 작용할 것이다. 이러한 수요발생 요인들과 함께 정부의 우주산업 육성의지가 고조될 경우 2015년까지의 국내 위성수요는

〈표-8〉 우주관련 국기간 협력현황

협력국가	협력기관	사업	형태	비고
〈위성체 분야〉 미국-유럽	스페이스/로탈(미)+ 알레니아(이), 에어로 스페셜(프)+알카텔 (프)+DASA(독)	직접방송위성 (Eurosatellite)	컨소시엄	
미국-러시아	SDIO(Strategic Defense Initiative Organization) Kurchatov Institute of Atomic Energy	인공위성용 전력직접어용에 관한 연구	기술협력	
프랑스-러시아	NASA-러시아정부 CNES-러시아정부	우주정거장(Mir)	과학기술협력	
독일-러시아	DASA-Npo	우주정거장	"	
독일-중국	Energiya DASA-중국항공 우주공업	동방홍3	생 산	
〈발사체 분야〉 미국-러시아	록히드-크루니체프 에너지아 P&W-Npo Energomash	프로톤 발사체 개조	합작회사 기술협력	
인도-러시아	IRSO-n.a	발사체기술	기술협력	GSLV용 핵심기술
〈기 타〉 프랑스-러시아	SEP(Societe Europeenne De Propulsion)-CIAM (Central Institute for Aviation Motors)	섬유강화 복합재료	"	
독일-러시아	DASA-Npo Energiya	우주복개발	"	

자료: Aerospace Media Publishing, Interavia, 1994. 4



최대 32개로 추정된다. (KIET 전망)

우주산업의 경우, 대부분의 일반제품들이 연구개발을 거쳐 대량 생산방식을 통하여 규모의 경제를 확보하는 것에 비해 용도와 목적이 한정되어 있어 경제성을 검토하기가 매우 어렵다. 그러나 우주산업을 적극 육성하고 있는 유럽의 경우 우주개발에 따른 경제적·기술적 효과가 매우 큰 것으로 나타나고 있다. 유럽우주통합기구인 ESA는 1977~86년간 40억 ECU를 투자한 결과 약 127억 ECU에 달하는 간접효과를 보았다고 하였다.

우주개발은 전 산업에 대해 광범위한 개발·생산효과를 파급시킨다. 특히 방송·통신산업의 경우 방송통신용 인공위성의 발달에 따른 HDTV, 반도체, 위성수신용 기기, GPS방향 수신기의 개발 및 생산촉진 가능성이 매우 높은 것임을 알 수 있다. 향후 발생될 우주산업에 대한 대규모의 국내 수요를 수입에 의존할 것인가, 아니면 국내 개발을 통해 수입대체 할 것인가는 앞으로의 우주개발 상황에 의존하게 될 것이다. 따라서 우주개발의 기반조성을 위해 국가적 차원의 전략이 필요하며 이에 대한 국민적 공감대 형성이 요청된다.

#### [참고문헌]

1. 국가 우주개발 중장기계획 수립을 위한 조사연구, 과학기술처, 1995. 10
2. 민·군 접용기술 사전조사 연구, 과학기술처, 1996. 4
3. 2000년대 첨단기술산업의 비전과 발전과제(총괄편), 산업연구원, 1994. 12
4. 2000년대 첨단기술산업의 비전과 발전과제(항공기산업), 산업연구원, 1994. 12
5. 우주산업의 동향과 기술경제적 타당성, 항공우주연구소, 1995. 6
6. 우주이용 기술개발사업, 과학기술처, 1995. 10
7. 위성영상기술 사전조사 연구, 과학기술처, 1996. 4
8. 위성통신 중·장기 계획, 정보통신부 전파방송관리국, 1995. 3
9. 제 1회 국제 항공우주 테크노마트, 통상산업부, 1996. 10
10. 宇宙開發 データブック, 日本宇宙フォーラム, 1995
11. 航空宇宙年鑑, 日本航空協會, 1995